DIE GESCHICHTE DER WURZELSPITZENRESEKTION

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER ZAHNÄRZTLICHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

VON

GERTRUD KAHLE

PRAKTISCHE ZAHNÄRZTIN
BERLIN-CHARLOTTENBURG

BIBLIOTHEEK RIJKS UNIV. LEIDEN

TAG DER PROMOTION: 8. JUNI 1920

MÜNCHEN UND WIESBADEN
VERLAG VON J. F. BERGMANN
1921

502

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.
Referent: Prof. Dr. Willigek.

Inhalt: Die chronische Wurzelhautentzündung im Rahmen der Zahnkrankheiten und die Notwendigkeit ihrer chirurgischen Behandlung. — Die erste operative Behandlung der Wurzelhautentzündung im Ausland. — Die Methode und Technik von Partsch, ihre Durchbildung und Verbreitung. — Die Indikationen für die chirurgische Behandlung. — Röntgenologie und Anästhesie.

Bis vor wenigen Jahrzehnten beschränkte sich die zahnärztliche Chirurgie fast ausschliesslich auf die Entfernung erkrankter Zähne. Eine chirurgisch-konservierende Behandlung von Zahnkrankheiten gehört erst der neueren Geschichte der Zahnheilkunde an, und zwar ist der häufigste, für die Erhaltung der Zähne besonders wertvolle operative Eingriff die Wurzelspitzenresektion. Durch ihre Ausführung gelingt es, die hartnäckigste der Zahnkrankheiten, die chronische Wurzelhautentzündung, zur Ausheilung zu bringen. Wie gefährlich für Leben und Gesundheit eines Menschen diese Zahnkrankheit werden kann, betont Williger in den einleitenden Worten seines Vortrags auf dem 5. Internationalen zahnärztlichen Kongress in Berlin im Jahre 1909 wie folgt:

„Die chronische Wurzelhautentzündung nimmt unser Interesse in mehr als einer Beziehung in Anspruch. Einmal gehört sie zu den häufigsten Erkrankungen, die es im Bereich des Mundes gibt, zweitens liegt in ihrer Eigenart die Möglichkeit des Übergreifens auf die Nachbarschaft, woraus langwierige und schwer zu bekämpfende Krankheitsprozesse (ich erinnere an Kieferhöhleneiterungen), Entstellungen im Bereich des Gesichts, unter Umständen sogar lebensgefährliche oder tödliche Erkrankungen entstehen können, drittens bilden diese Affektionen gewissermassen ein Grenzgebiet, auf dem die Zahnärzte, die praktischen Ärzte, die Chirurgen und die Rhinologen häufig zusammentreffen. Viertens gehört die chronische Wurzelhautentzündung zu den

Krankheiten, bei deren Behandlung die moderne Zahnheilkunde die grössten Fortschritte gemacht hat. Diese Fortschritte knüpfen sich in erster Linie an den Namen PARTSCH, der zuerst den sicheren Weg gewiesen hat, auf dem der chirurgisch geschulte Zahnarzt zum Segen seiner Patienten gehen muss."

Dieser unermüdlichen Arbeit von PARTSCH verdanken wir auch die Erkenntnis von Entstehung und Verlauf der chronischen Wurzelhautentzündung. Bis zur Veröffentlichung der Forschungen von PARTSCH sprach man allgemein nur von chronischen Alveolarabszessen. Seine Untersuchungen aber haben ergeben, dass es sich nicht um Abszesse im strengen Sinne handelt, d. h. um eine durch eitrige Verflüssigung des Gewebes entstandene Höhle, sondern dass immer granulierende Ostitiden vorliegen, die von chronischen Periodontitiden ausgehen. Die chronische Wurzelhautentzündung führt stets zur entzündlichen Neubildung. Unbestimmt ist bisher noch, ob die Erkrankung durch einen spezifischen Erreger oder durch ein Zusammenwirken verschiedener Mundbakterien hervorgerufen wird. Beispielsweise sieht ARKÖVY die Veranlassung im Bacillus gangraenae pulpae und STEINHAUS sowie PARK halten den Micrococcus tetragenus für den Erreger, PARTSCH dagegen glaubt, dass sowohl Staphylokokken wie Bazillen und Spirochäten an den entzündlichen Prozessen beteiligt sind. Das an der Zahnwurzel sich bildende Granulationsgewebe vergrössert sich mit der Zeit unter Einschmelzung von Teilen des Alveolarknochens. Dabei kann es bei länger andauernden Prozessen zu ganz beträchtlichen Substanzverlusten kommen. Gewöhnlich entstehen diese Neubildungen, ohne dass zu seinem Nachteil der Patient das geringste davon merkt. Würde die Erkrankung allgemein frühzeitiger erkannt werden, so könnte durch geeignete Wurzelbehandlung mit Hilfe von antiseptischen Medikamenten — besonders das Formalin leistet dabei unschätzbare Dienste — das Granulationsgewebe in gesundes Narbengewebe umgewandelt werden. Aber sehr häufig hat die Erkrankung bei der Diagnose schon einen Umfang angenommen, der eine Beeinflussung vom Wurzelkanal aus unmöglich macht. In solchen Fällen ist die chirurgische Behandlung durch Resektion der Wurzelspitze und durch Ausräumung des Granulationsherdes das einzige Mittel, eine Gesundung herbeizuführen und einen vorzeitigen Verlust des Zahnes zu vermeiden.

Die ersten Versuche zur chirurgischen Behandlung der chronischen Wurzelhautentzündung wurden in Amerika unternommen. SMITH berichtet im Jahre 1889, dass er bereits 18 Jahre vorher, also im Jahre 1871, bei einer Patientin die Wurzelspitzenresektion ausführte, allerdings zur

Bekämpfung einer Trigeminusneuralgie. Die Kranke litt an heftigen, über Hals und Schulter ausstrahlenden Schmerzen. Die Ursache schien in einem oberen Molaren zu liegen. Smith eröffnete die Alveole, legte die Wurzel frei und entfernte die Spitze. Die Patientin blieb daraufhin dauernd von ihren Schmerzen befreit, Smith wiederholte deshalb in späteren Jahren häufiger die Wurzelspitzenresektion zur Heilung von Gesichtsneuralgien.

Im Jahre 1880 veröffentlichte Farrar im „Dental Cosmos" eine eingehende Arbeit über chronische Alveolarabszesse und deren chirurgische Behandlung. Er geht von dem damals noch wenig anerkannten Grundsatz aus, dass es die vornehmste Aufgabe des Zahnarztes sei, die kranken Zähne zu erhalten, nicht sie zu entfernen. Ein pulpenloser Zahn sei durchaus nicht vollständig tot, denn obgleich Schmelz und Dentin leblos seien, erhalte das Zement die Brauchbarkeit des Organs weiter. Darum sei auch ein sogenannter abszessierender Zahn unbedingt zu erhalten, da der Abszess in der Regel nur an der Wurzelspitze lokalisiert sei. Farrar betrachtet zwar die abgestorbene Wurzelspitze als Fremdkörper, der entfernt werden müsse, lehnt aber eine Behandlung ab, wie sie einige von ihm nicht namhaft gemachte Zahnärzte in Amerika schon durchführten, nämlich dass sie in richtiger Erkenntnis der Sachlage mit einem ziemlich grossen Bohrer das Gebiet um die Wurzelspitze breit eröffneten und Wurzelspitze und nekrotischen Knochen bis auf das Gesunde entfernten. Farrar dagegen empfiehlt nur, von der Fistel aus mit dem Bohrer den Ausführungsgang zu erweitern oder, wo der Fistelweg zu gewunden erscheint, zur Freilegung der Wurzelspitze einen neuen direkten Weg durch das Zahnfleisch zu bohren. Als Ursachen eines Alveolarabszesses gibt er an: Trauma, Pulpentod und durch den Wurzelkanal gestossene Fremdkörper.

Wenn auch die Methode von Farrar noch nicht eine durchgebildete chirurgische Behandlung war, so ist doch wohl Farrar als der erste anzusehen, der näher auf das Wesen der chronischen Wurzelhautentzündung eingegangen ist und auf die Möglichkeit der Erhaltung eines mit einem Abszess behafteten Zahnes hingewiesen hat.

Später führten in Amerika Dunn im Jahre 1884 und Grayston im Jahre 1887 eine chirurgische Behandlung bei chronischen Alveolarabszessen aus. Grayston hält nicht nur Frontzähne und Bikuspidaten, sondern auch Molaren für die chirurgische Behandlung zugänglich.

Dunn eröffnet den Herd mit einem trepanartigen Instrument, das er auf die Bohrmaschine setzt und mit dem er Zahnfleisch, Alveolenwand und Wurzelspitze durchbohrt.

GRAYSTON legt sich nach vorheriger Kokaininjektion den Herd mittelst des Bohrers frei und entfernt durch Ausbohren das erkrankte Gewebe und die Wurzelspitze. Die Weiterbehandlung geschieht mit Wasserstoffsuperoxyd sowohl von der eröffneten Abszesshöhle als auch vom Wurzelkanal aus.

Im Jahre 1890 machte RHEIN zuerst bei Wurzelhauterkrankungen chirurgische Eingriffe, die er als „Amputationen der Zahnwurzeln" bezeichnete. Er findet bei chronischen Alveolarabszessen in den meisten Fällen Spuren von Karies an der Wurzelspitze, auch die Alveolarplatte, in der die Wurzel eingebettet liegt, ist meist kariös. Um endgültige Heilung zu erzielen, müssen diese nekrotischen Teile durch chirurgische Operation sorgfältig entfernt werden. Den Eingriff führt RHEIN in der Regel nur an Fistelzähnen aus. Am schwierigsten gestalten sich nach ihm die Operationen an Zähnen mit sogenannten blinden Abszessen. Wo Narkose nicht angebracht ist, stellt er die Anästhesie her durch Einspritzen von 10 Tropfen einer vierprozentigen Lösung von hydrochlorsaurem Kokain. Vermittelst einer Trephine eröffnet er den Herd, amputiert die Wurzelspitze mit einem Fissurenbohrer und entfernt gründlichst alles erkrankte Gewebe. Bei Abszessbildung an mehrwurzeligen Zähnen empfiehlt er, die ganze Wurzel zu entfernen, damit nicht der geringste nekrotische Rest zurückbleibt. Er glättet den Endteil des Wurzelstumpens sorgfältig und stellt durch eine Amalgamfüllung einen hermetischen Verschluss her. Er hat stets volle Heilerfolge zu verzeichnen. Auch an Zähnen mit Alveolarpyorrhoe und um die Abtragung grosser Teile freistehender Molarenwurzeln vorzunehmen, führt er die Operation aus.

Auf dem Internationalen zahnärztlichen Kongress in Chicago im Jahre 1893 berichtet Dr. GORDON WITHE über die Behandlung chronischer Abszesse. Er amputiert die Wurzelspitze, bei oberen Molaren ebenso wie RHEIN auch die ganze Wurzel. Die Wurzelfüllung nimmt er vor der Operation vor. Die durch die Exzision entstandene Öffnung verschliesst er mit einem Stückchen sterilisierten Schwammes, das er vorher eine halbe Stunde lang in eine Quecksilberbichloridlösung gelegt hat. Er sagt, dass durch diese Behandlungsmethode der betreffende Zahn noch Jahre lang erhalten werden könne.

Der Engländer WOODHOUSE beschreibt 1893 einen Fall chirurgischer Wurzelbehandlung an einem seitlichen oberen Schneidezahn. Er macht einen Einstich in das Antrum (meint damit jedenfalls die Abszesshöhle), führt eine Einlage von mit Karbolsäure getränkter Watte ein, nimmt die Amputation der Wurzelspitze mit einem Bohrer vor, wäscht die

Kavität aus und bestreicht mit Jodsalbe. Er erneuert die Einlage drei- bis viermal und erzielt nach ca. drei Wochen vollständige Heilung. Am Zahnfleisch ist nur eine kleine Vertiefung sichtbar.

Über eine ähnliche Behandlungsform berichtet im gleichen Jahre Hern. In dem veröffentlichten Fall handelt es sich um zwei Stiftzähne auf den Wurzeln der mittleren Schneidezähne. Hern macht nach dem ersten Einschnitt an dem über der Wurzel liegenden Teil eine Kokain anästhesie und amputiert dann mit einem „rauhen Bohrer" die Wurzel. Die weitere Behandlung besteht in Einlagen von Kupfervitriol. In einem zweiten von ihm beschriebenen Fall handelt es sich um die Zyste eines mittleren Schneidezahnes, die durch Trauma entstanden war. Er führt die Behandlung wie oben beschrieben aus und erzielt nach kurzer Zeit vollkommene Heilung.

Bis zu dieser Zeit war in Deutschland von einer chirurgischen Behandlung der Wurzelhautentzündung nichts bekannt, jedenfalls finden sich nirgends Veröffentlichungen darüber. Ganz kurze Berichte stammen aus Frankreich, wo Magitôt im Jahre 1875 nach voraufgegangener Resektion Zähne replantiert. Im Jahre 1881 erstattet Claude Martin (Lyon) einen Bericht auf dem Kongress von Algier und schlägt vor „eine neue Methode in der Behandlung chronischer Periostitis der Zahnalveole, bestehend aus dem tatsächlichen Wegschneiden der erkrankten Wurzelspitze mittelst eines Kronentrepans".

Alle diese Methoden waren aber nicht auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaut, und da die anatomischen und pathologischen Verhältnisse der Kiefer viel zu wenig Berücksichtigung fanden, entbehrten die verschiedenen Behandlungsarten einer bewussten Methodik. Man blieb in der Forschung und Heilbehandlung auf halbem Wege stehen und die Erfolge waren vielfach ungewiss.

Da setzte in Deutschland die Arbeit von Partsch ein, der im Jahre 1896 im „Dritten Bericht der Poliklinik für Zahn- und Mundkrankheiten des Zahnärztlichen Instituts der Kgl. Universität Breslau" seine ersten Arbeiten über das Wesen der chronischen Wurzelhautentzündung veröffentlichte. Zum erstenmal wurde in rein wissenschaftlicher Methode ausführlich auf die Anatomie der Kiefer und Zähne und die pathologischen Vorgänge bei Entstehung eines Alveolarabszesses eingegangen. An extrahierten Zähnen, die wegen chronischer Wurzelhautentzündung der Zange verfallen waren, hat Partsch eingehende Studien gemacht. Er schreibt darüber:

„Jede produktive Tätigkeit des Periodontiums fehlt, es tritt nur die destruierende des Entzündungsprozesses in den Vordergrund. Oft

wird die Wurzelspitze ausgenagt bis zu einem stachligen, hornartig gekrümmten feinen Häkchen, welches am extrahierten Zahn sich als Rest der Wurzelspitze bemerkbar macht."

Besteht durch einen Fistelgang eine dauernde Verbindung der Wurzel mit der Mundschleimhaut, so kommt es häufig zu Zahnsteinablagerungen an der Wurzelspitze, die dauernd eine Sekretion aufrechterhalten. Selbst nach sorgfältig ausgeführter Wurzelbehandlung und fester Wurzelfüllung tritt die Affektion an der Wurzelspitze immer wieder auf, auch Kauterisation des Fistelgangs bringt keine Heilung, daher musste bisher immer zur Extraktion geschritten werden, die im Bereich der Frontzähne besonders unangenehm war. Gerade da aber und besonders an äusserlich intakten Zähnen, bei denen die Pulpa durch Trauma zugrunde gegangen war, hat PARTSCH besonders häufig Fistelbildung beobachtet:

„Da die wiederholten Untersuchungen solcher durch die Extraktion des Zahnes gewonnener Präparate immer nur die auf die Wurzelspitze beschränkte Affektion als Ursache erkennen liess, lag der Gedanke nahe, diese isoliert für sich anzugreifen und damit den Zahn im übrigen gesund dem Patienten zu erhalten."

Noch ausführlicher und eingehender beschäftigt sich PARTSCH mit der Pathologie der Zähne und Kiefer in den nächsten Jahren, nachdem er die ersten Erfolge mit der Wurzelresektion gehabt hat. Was schon FARRAR im Jahre 1880 als Tatsache hinstellte, legt jetzt PARTSCH rein wissenschaftlich auf Grund jahrelangen eingehenden Studiums fest. Die Berechtigung zur Erhaltung eines chronisch-wurzelhautkranken Zahnes leitet er her aus der Erkenntnis, dass ein pulpenloser Zahn nicht als toter Körper zu betrachten sei. Wäre er tot, so müsste er ausfallen, da der Organismus sonst stets bemüht ist, abgestorbene Teile abzustossen. Tot ist er nur insofern, als das Dentin seine Empfindungsfähigkeit verloren hat. Aber Zement und Wurzelhaut leben weiter und zeigen in vielen Fällen eine gesteigerte Vitalität, denn Erscheinungen wie Zementhypertrophie, Perizementitis, Wucherungen an der Wurzelhaut können nur als die Tätigkeit lebender Zellen angesehen werden. PARTSCH setzte sich durch diese Beweisführung in scharfen Gegensatz zu BAUME, der in seinem Lehrbuch die Erscheinungen an Zement und Wurzelhaut nur als Reaktionserscheinungen der Umgebung des Zahns schildert.

In den Fällen, bei denen PARTSCH zuerst die Wurzelspitzenresektion ausführte, handelte es sich meist um resorbierende Vorgänge, die durch chronische Eiterungen hervorgerufen waren, und zwar an äusserlich intakten Zähnen, bei denen durch Trauma die Pulpa abgestorben war und

eine Fistel sich gebildet hatte. Nach exakt ausgeführter Wurzelbehandlung versuchte Partsch die Fistel durch Ätzungen und Kauterisation zum Verschwinden zu bringen, aber sehr häufig ohne Erfolg, da der Krankheitsherd selbst nicht erreicht wurde. Auch durch Kauterisation wurde nur eine Reaktion an der Kanalwand des Fistelganges hervorgerufen. Die Resorption an der Wurzelspitze blieb bestehen und unterhielt immer wieder die Eiterung. Als letztes Mittel blieb dann nur die Extraktion. Da kam ihm der Gedanke, eine Heilung unter Erhaltung des Zahns durch Resektion der Wurzel zu erzielen. Zuerst war er besorgt, dass er durch die Operation das Leiden des Patienten eventuell verschlimmern und leicht eine Infektion hinzutreten könne, wodurch die nachherige Entfernung des Zahns doch notwendig würde. Um so überraschter aber war er dann über die ganz geringe Reaktion, die durch die Operation entstand. Wenn auch der Operationsvorgang, selbst unter Anwendung von Kokain, recht schmerzhaft für den Patienten war, so gab es nur geringe lokale Folgeerscheinungen, und nach kurzer Zeit trat eine endgültige Heilung unter voller Erhaltung der Funktionen des Zahns ein. Indiziert erschien ihm die Ausführung der Operation allerdings nur an den sechs oberen Frontzähnen und an den vier unteren Incisivi. Für nicht angebracht hielt er den operativen Eingriff bei den unteren Eckzähnen wegen der Länge ihrer Wurzeln und an den unteren Molaren wegen der Dicke der Corticalis. Erst später wich er von dieser Begrenzung der Operationsmöglichkeit ab, nachdem er seine Methode der Ausführung der Wurzelresektion immer mehr ausgebaut und reiche Erfolge zu verzeichnen hatte.

Die Operation führt er wie folgt aus: er macht in der Gegend der Wurzel eine vertikale Inzision und legt dadurch die vordere Alveolenwand frei. Mit der Cooper'schen Schere löst er das Periost ab und lässt die Wundränder von einem Assistenten durch Wundhaken auseinander halten. Dann eröffnet er mit einem Trepanbohrer von etwa 5 mm Durchmesser die Abszesshöhle breit, bis er die Wurzelspitze übersichtlich vor sich liegen sieht, nimmt die Wurzelspitze vollständig fort und führt den Bohrer weiter bis an die Rückwand der Alveole. Vor Beginn der Operation muss die Wurzelbehandlung vollkommen abgeschlossen und eine feste Wurzelfüllung gemacht worden sein. Die Höhle tamponiert er mit Jodoformgaze und legt die Zahnfleischlappen möglichst fest aneinander. Nach vier bis fünf Tagen entfernt er die Tamponade und wiederholt diese nur so lange, bis die Wunde gute, frische Granulationen zeigt. Dann hält er die Wunde nur noch durch Spülungen rein und überlässt sie nach kurzer Zeit sich selbst. Er rät entschieden ab, das

Zahnfleisch umfangreich fortzunehmen, da dann die Überhäutung des Defekts Schwierigkeiten macht. Vor der Anwendung des Meissels warnt er, da dadurch leicht Splitterungen des Knochens, ja auch des Zahnes entstehen können. Bei den ersten Wurzelresektionen hat er mit dem Bohrer stets die Wurzelspitze zerstört. Später schnitt er die Spitze, um sie als Objekt zu erhalten, mit einem kreisförmig ausgehöhlten Trepan fort. Wo sie aber in einer breiten Granulationshöhle frei lag, trug er sie isoliert mit dem Radbohrer ab.

Zumeist führte er die Operation unter Kokainanästhesie aus, zuweilen auch in Bromäthernarkose, doch störte hier die Unruhe des Patienten eine sorgfältige Ausführung der Operation, während bei der Infiltrationsanästhesie die anatomische Übersicht litt durch die dick aufgetriebenen Wundränder. Bei umfangreichen Blutungen zog er es vor, die Operation nicht gleich auszuführen, er legte dann für zwei bis drei Tage einen Tampon und erzielte dadurch volle Übersichtlichkeit.

Die erste Wurzelresektion führte PARTSCH im Jahre 1895 aus. Es handelte sich um Fistelbildung und Weichteilschwellung in der Gegend der beiden unteren linken Incisivi. Nach Trepanation und öfter wiederholter antiseptischer Wurzelbehandlung ging die Affektion zurück, und es wurde die definitive Wurzelfüllung gemacht. Die Patientin blieb mehrere Wochen frei von Beschwerden. Nach einigen Monaten stellten sich aber doch wieder Schmerzen ein und die Patientin erschien wieder in der Klinik. Der Bericht, den PARTSCH gibt, lautet folgendermassen:

„Am 10. Mai 1895 haben die Beschwerden noch nicht nachgelassen, die Zähne sind nicht druckempfindlich. Es wird nach Inzision im Vestibulum oris die äussere Alveolenwand blossgelegt und die Wurzelspitze von links unten 2 durch Ausbohren mit einem Handtrepan fortgenommen. Blutung beträchtlich, steht auf Jodoformgazetamponade. In den nächsten Tagen lassen die Schmerzen nach, die Tamponade wird erneuert und kräftige Jodpinselung vorgenommen. Am 1. Juni geht es der Patientin wesentlich besser, es ist vollkommene Ausheilung eingetreten ohne Fistelbildung. Am 2. Dezember kommt Patientin wieder und gibt an, nur hin und wieder bei Witterungswechsel ziehende Schmerzen zu haben."

Nach diesem Krankenbericht scheint PARTSCH hier die Operation vollständig ohne Betäubung ausgeführt zu haben, denn bei allen späteren Berichten erwähnt er ausdrücklich die Anwendung der SCHLEICH'schen Kokaininjektion. Bis zum Jahre 1898 hat PARTSCH die Operation schon fünfzehnmal ausgeführt.

Trotz dieser eingehenden Berichte Partschs und trotz seiner guten Heilerfolge vermochte seine Methode vorläufig bei der deutschen Zahnärzteschaft keinen Anklang zu finden.

Aus dem Jahre 1898 stammt ein Bericht von Sachse aus seiner Praxis. Es handelte sich um eine Fistel an einem oberen mittleren Schneidezahn, der Zahn war schon anderweitig medikamentös behandelt worden. Sachse spritzte in den Fistelkanal Kokainlösung und erweiterte ihn dann, um grössere Blutungen zu vermeiden, mit dem Galvanokauter. Nach Einlegen eines Kokainwattetampons erweiterte er auch die Abszesshöhle mit dem Galvanokauter und tamponierte dann fest mit Jodoformgaze. Nach zwei Tagen entfernte er den Tampon und füllte die Wurzel massiv, indem er so lange Guttapercha in den Wurzelkanal stopfte, bis sie durch das Foramen hindurchdrang. Als er die überschüssige Guttapercha entfernen wollte, sah er, wie zerfressen und mit Kalkkonkrementen besetzt die Wurzelspitze war, trug deshalb mit einem feinen Finierbohrer das nekrotische Ende der Wurzel ab und glättete den Stumpf. Dann tamponierte er drei Tage und spritzte von da an die Höhle nur noch täglich aus. In zwei ähnlichen Fällen hat er die gleiche Behandlung vorgenommen. Er betont ausdrücklich, dass er die Resektion der Wurzelspitze schon einige Monate vor den Veröffentlichungen von Partsch ausgeführt hat. Zur Vermeidung von Blutungen zieht er die Behandlung mit dem Galvanokauter vor und reseziert auch nicht stets die Wurzelspitze, sondern kauterisiert sie gewöhnlich nur. Seine Methode hat sich jedoch keinen Eingang verschafft, da durch die Kauterisation das Zahnfleisch leicht zerstört und eine glatte Heilung verhindert wird. Die Wunde bleibt unnötig lange offen und kann so leicht einer Infektion ausgesetzt sein.

Aus den nächsten Jahren ist keine Literatur bekannt, die uns Aufschluss geben könnte, wie weit sich die Methode der Wurzelspitzenresektion in Deutschland eingebürgert hat.

Das Verdienst, in Österreich die chirurgische Wurzelbehandlung eingeführt zu haben, gebührt Weiser. Seine ersten Veröffentlichungen stammen aus dem Jahre 1900. Er steht ganz auf dem Boden der Partsch'schen Schule und wurde einer ihrer eifrigsten Vorkämpfer und Verfechter. Immer wieder kommt er in den nächsten Jahren in seinen wissenschaftlichen Arbeiten auf dieses Thema zurück und ist stets bemüht, der chirurgischen Wurzelbehandlung im Sinne Partschs weitere Anhänger zu verschaffen. Allerdings weicht er in der Ausführung der Technik etwas von Partsch ab. Entsprechend der Lage der Wurzelspitze macht er einen vertikalen, durch Schleimhaut und Periost bis auf den Knochen

reichenden 1 bis 1½ cm langen Schnitt, dann, ihn in der Mitte kreuzend, einen ebenso tiefen und ebenso langen horizontalen Schnitt. Die vier Schleimhautperiostlappen präpariert er mittelst eines kleinen Raspatoriums vom Knochen ab und versucht dann mit einem kurzen, starken Messer die Corticalis zu durchdringen, oder er durchbohrt mit kleinen, dann grösseren Rosenbohrern den Knochen in der Richtung der Wurzelspitze. Sobald er auf diese Weise das Operationsfeld freigelegt hat, entfernt er unter möglichster Schonung der Alveole der Nachbarzähne alle Granulationen, eventuell den kleinen Zystensack, und spritzt nach Ausräumung des Herdes vom Wurzelkanal, den er noch nicht gefüllt hat, antiseptische Lösungen hindurch. Dann trägt er die Wurzelspitze um 1 bis 2 mm ab, hält jedoch die Resektion nicht immer für notwendig. Die Wunde tamponiert er und macht jeden dritten Tag Durchspritzungen vom Wurzelkanal aus. Die Tamponade erneuert er zwei- bis dreimal. Von dem Kreuzschnitt kam er jedoch bald ab und hielt einen fast in der Umschlagfalte der Schleimhaut liegenden horizontalen Schnitt für den vorteilhaftesten. Um bei der Wurzelspitzenresektion an unteren Prämolaren nicht den Nervus alveolaris inferior zu verletzen, sucht er in der Wunde, mittelst starrer Sonde stumpf vorgehend, das Foramen mentale auf und fixiert die Stelle. Bei Verletzung des Nervus mandibularis hat er stets unangenehme Reaktionen im Gefolge gefunden, während er bei zufälliger Eröffnung des Antrums nur geringe Reaktionserscheinungen beobachtet hat.

Von aussen nimmt er die Wurzelspitzenresektion nur vor in Fällen schwerer akuter Ostitis des Unterkiefers, wo Phlegmonen, Lymphadenitis oder selbst Pyämie entstehen könnten. Auch in Fällen starker Kieferklemme, in denen womöglich schon vorher von anderer Seite vergebliche Behandlungsversuche gemacht sind, zieht er den Eingriff von aussen vor, um ein Arbeiten im septischen Operationsfeld zu vermeiden. Den Herd eröffnet er sich dann durch einen 5 bis 7 cm langen Schnitt vom Angulus maxillae längs des Unterkieferrandes nach vorn.

Er schreitet stets dann zur Wurzelspitzenresektion, wenn nach drei- bis viermaliger forcierter Irrigation vom Wurzelkanal durch die Fistel hindurch und nach darauffolgender antiseptischer Einlage in den Wurzelkanal ein Erfolg nicht zu beobachten ist. Die chirurgische Behandlung hält er an allen Zähnen für durchführbar, betont aber, dass die Operation am Unterkiefer bedeutend schwieriger und die Reaktion eine stärkere sei.

Welch ungeheure Bedeutung WEISER der chirurgischen Behandlung der Zähne überhaupt beimisst, spricht sich in den Worten aus, die er

am Schluss seines auf dem 3. Internationalen zahnärztlichen Kongress in Paris im Jahre 1900 gehaltenen Vortrags über: „Die Resultate der radikalen Behandlung des Alveolarabszesses und der Zahnwurzelzyste bei Konservierung des Zahnes" gebraucht:

„Ich darf es getrost aussprechen, dass für mich und meine Patienten meine praktische Tätigkeit als Zahnarzt in zwei Epochen zerfällt, in die vor und in die nach Anwendung der radikalen Behandlung des Alveolarabszesses und der Zahnwurzelzyste. Sie ist für uns Zahnärzte und für die Zahnleidenden ein wahrer Segen, indem sie uns ein Mittel an die Hand gibt, jene turbulenten Fälle aus der Praxis zum Verschwinden zu bringen, welche uns stets am „qui vive" erhielten".

Vom Jahre 1904 an wurde in der deutschen Zahnärzteschaft das Interesse an der chirurgischen Wurzelbehandlung reger. Es entspann sich eine lebhafte Diskussion über die Berechtigung zum operativen Eingriff, zahlreiche Literatur erschien darüber und auf vielen zahnärztlichen Versammlungen wurde die Frage eingehend erörtert.

Die meisten Anhänger der chirurgischen Wurzelbehandlung hatten sich allmählich die Partsch'sche Methode zu eigen gemacht, für deren Verbreitung und weiteren Ausbau sich dann seine Assistenten und Schüler Kunert, Luniatschek, Hübner und Williger unschätzbare Verdienste erworben haben.

Als heftigster Bekämpfer der operativen Methode trat nun aber Adolf Witzel im Jahre 1905 auf. Er versuchte zu beweisen, dass die angenommene Nekrose oder Resorption an der Wurzelspitze der Fistelzähne nicht sehr häufig sei, er habe sie nur in ca. 10% der Fälle angetroffen, eine Konkrementbildung an der Wurzel nur in 5%. Die Tatsache, dass der Zementmantel der Fistelzähne in 90% gesund angetroffen wird, Nekrosen und Resorptionserscheinungen an Fistelzähnen nicht häufiger seien als an anderen wurzelkranken Zähnen, die durch medikamentöse Wurzelbehandlung erhalten würden, zwinge ihn zu der Frage: Was soll durch die Wurzelspitzenresektion erreicht werden? Er empfehle, nur das erkrankte Granulationsgewebe aus der Knochenhöhle zu entfernen oder ziehe es vor, ganz auf eine operative Ausräumung der Abszesshöhle zu verzichten. Nach gründlicher Desinfizierung der Pulpahöhle und des Wurzelkanals spritze er eine breiflüssige antiseptische Zementpaste durch den Kanal, wodurch er eine Verödung des Granulationsherdes herbeiführen zu können glaube.

Die grössten Bedenken hat Witzel bei der Wurzelspitzenresektion wegen der Gefahr der Nebenverletzungen. Nach zahlreichen Versuchen,

die er an Schädeln gemacht hat, will er das eine Mal das Antrum, ein anderes Mal den Canalis mandibularis eröffnet haben; dann warnt er vor Verletzung des Nasenbodens oder des Foramen mentale. An einer ganzen Reihe von Schädeln sucht er zu beweisen, wie ungeheuer leicht diese Nebenverletzungen sind, da häufig die Wurzeln der oberen Molaren ins Antrum reichen oder die der unteren Molaren den Canalis mandibularis berühren. Er weist auf die Schwierigkeit hin, die Wurzelspitze überhaupt zu treffen, auch die ganze Unvollkommenheit sucht er hinzustellen, indem er sagt:

„Und darin liegt die Schwäche der Resektionsmethode, dass sie zur Erhaltung der Mahlzähne, der wichtigsten Kauzähne, die wir so häufig, trotz ihres Pulpenzerfalls, als Träger grosser Zahnersatzstücke ausersehen, nicht oder nur mit einer gewissen Gefahr angewendet werden kann."

Später konnte ihm bewiesen werden, dass auch in solchen Fällen der Resektionsmethode keine Grenzen gezogen sind. Auch PARTSCH hatte schon im Jahre 1898 seine erste Wurzelresektion an einem zweiten unteren Molaren mit vollem Erfolg ausgeführt.

FRYD zieht im Jahre 1905 noch ziemlich enge Grenzen für die Möglichkeit der operativen Behandlung. Er hält zwar schon die Wurzelspitzenresektion für unentbehrlich, führt sie aber nur bis zum zweiten Bicuspis aus. Auch hält er es für unbedingt notwendig, dass beide Nachbarzähne erhalten sind, und zwar möglichst ohne krankhafte Erscheinungen, er rät auch entschieden ab, mehrere nebeneinander stehende Zähne zu resezieren.

MAYRHOFER dagegen weicht hierin entschieden von FRYD ab. Er trat in den Jahren 1905 und 1906 eifrig dafür ein, die chronische Periodontitis durch chirurgische Behandlung zu heilen, arbeitete jedoch unabhängig von WEISER und TRAUNER, die die PARTSCH'sche Schule vertraten. Er beweist die Notwendigkeit, zuweilen auch mehrere nebeneinander stehende Zähne zu resezieren, da die Herde sehr häufig kommunizieren und die Behandlung nur eines Zahnes keine Heilung bringen würde. Die Operation trägt nur zur Festigung der Zähne bei, da die Entzündungsreize beseitigt werden. Auch er führt die Resektion nur bis zum zweiten Prämolaren aus. Er sagt:

„Von 1 bis 8 nimmt der Wert des Zahnes ab, die Schwere des Eingriffes aber zu."

Er betrachtet die Wurzelspitzenresektion nicht als ultima ratio, sondern rät, den Patienten nicht lange mit antiseptischen Wurzelbehandlungen, Durchspritzen u. dgl. zu quälen, sondern lieber bald zur operativen

Behandlung zu schreiten. Er macht bei der Operation wie Weiser einen Horizontalschnitt, führt aber die Wurzelfüllung vor der Operation aus. Den Knochen eröffnet er mit einem Druckmeissel, die Wundhöhle hat er zuerst stets tamponiert. Er beklagt jedoch die langwierige Nachbehandlung, die sich besonders bei grösseren Knochenwunden oft auf 4 bis 6 Wochen erstrecken müsse und äusserst schmerzhaft für den Patienten sei. Deshalb bringt er einen Vorschlag zur Vereinfachung. Er füllt die Höhle mit der Jodoformknochenplombe, die Mosetig zuerst im Jahre 1901 bei Tbc und Osteomyelitis angewandt hat. Sie besteht aus einem bei gewöhnlicher Temperatur starren Gemenge von 40 Teilen Walrat, 20 Teilen Sesamöl und 60 Teilen Jodoformpulver. Durch Erwärmung flüssig gemacht, wird sie in Knochenhöhlen eingebracht und erstarrt dort. Die Plombe heilt ein, wird allmählich durch Granulationsbildung aufgesogen und durch Bindegewebe ersetzt, aus dem sich durch Einlagerung von Kalksalzen osteoide Substanz bilden kann. Die Schleimhautlappen vereinigt Mayrhofer durch einige Knopfnähte. Da ihm diese jedoch zu Anfang bei dem Horizontal- und Bogenschnitt nicht gelangen, versucht er es mit dem Vertikalschnitt, verwirft ihn aber wieder wegen der zu geringen Übersichtlichkeit und verlegt dann den Horizontalschnitt in die Gegend der beweglichen Mucosa. Die Methode der Mosetig'schen Jodoformknochenplombe konnte sich jedoch in Deutschland keine Anhänger verschaffen; auch Partsch lehnt sie ab und schreibt:

„Mir ist das unter dem Lappen sich langsam in Narbengewebe umwandelnde Blutgerinnsel eine für den Verschluss der Höhle sehr viel sympathischere Verschlussmasse, wie die doch immer als Fremdkörper wirkende Jodoformplombe, die bei den schwierigen antiseptischen Verhältnissen im Munde schwerlich völlig sauber in die Wundhöhle einzubringen ist und doch auch nur dann sicher einwächst, wenn ein guter Verschluss der Wundränder sie vor weiteren Schädlichkeiten, die von der Mundhöhle eindringen können, schützt."

Erst bedeutend später, im Jahre 1911, machte in Deutschland Schröder den Vorschlag, die Höhle mit der von ihm konstruierten Knochenplombe auszufüllen und dadurch den resezierten Zähnen, die als Ersatzträger dienen sollten, grössere Festigkeit zu verleihen. Die Partsch-Williger'sche Schule hat jedoch stets den Blutschorf zur Vernarbung vorgezogen.

Im Jahre 1906 berichtet Mayrhofer von zwei Wurzelspitzenresektionen von aussen bei Wangenfistel und im Jahre 1913 über zwei Fälle von Kinnfistel, die er ebenfalls von aussen behandelt. Dabei macht er einen Längsschnitt über die Fistelmündung. Die vorhandenen Granulationen

kratzt er aus, exzidiert die unterminierten Ränder und schneidet den Fistelstrang aus. Dann reseziert er die Wurzelspitze, entfernt alles Krankhafte und glättet den Wurzelstumpf. Die Wundhöhle schliesst er dann mit der MOSETIG'schen Knochenplombe. Auch später noch, als PARTSCH und seine Anhänger längst von der Methode des Tamponierens abgekommen waren und die Wunde nach dem Vollblutenlassen nur mit einer Naht versorgten, ist MAYRHOFER noch ein eifriger Anhänger der Knochenplombe. Er erkennt zwar die Vorteile der PARTSCH'schen Methode an, kehrt aber doch, besonders bei Wurzelresektionen von aussen, zu seiner ursprünglichen Anwendungsweise der Ausfüllung mit Knochenplombe zurück.

In Frage kommt für ihn die Wurzelspitzenresektion von aussen nur bei besonders langen Wurzeln, deren Spitzen ausserhalb des Vestibulum oris liegen, also besonders bei den beiden unteren Eckzähnen, und bei den unteren Molaren, bei denen er die Wurzelspitzenresektion von aussen für bequemer als von der Mundhöhle aus durchführbar hält. Diese Methode bevorzugt er wegen der Möglichkeit einer aseptischen Operation. Aber auch hier hat er keine Anhänger finden können. Weder PARTSCH noch auch WILLIGER haben je diese Methode angewandt. Sie machen wie stets die Resektion vom Munde aus und löffeln nur den Fistelgang von aussen aus.

PORT macht im Jahre 1904 den Vorschlag, die Wurzelresektion in zwei Sitzungen auszuführen. Am ersten Tage macht er in Form eines Kreuzschnittes eine Inzision in der Gegend der Wurzelspitze, schiebt mit dem Raspatorium Weichteile und Periost zurück und tamponiert mit Jodoformgaze. Am folgenden Tag entfernt er den Tampon und will damit absolute Blutleere erreicht haben, so dass er bei voller Übersichtlichkeit die Operation ausführen kann.

In den Jahren 1905 und 1906, als der Kampf um die Berechtigung zur chirurgischen Behandlung heftig geführt wurde, waren es vor allen Dingen PARTSCH's Schüler KUNERT und LUNIATSCHEK, die für die Wurzelspitzenresektion eintraten und bewiesen haben, welch unentbehrliches therapeutisches Hilfsmittel wir in dem operativen Eingriff besitzen.

KUNERT schildert eingehend die Veränderungen, die die Wurzelspitzen der Zähne durch chronische Periodontitis erleiden, besonders von solchen, die jahrelang mit Fisteln behaftet waren. Man findet an der Spitze Ausnagungen und mehr oder minder tiefe Lakunen, in deren Falten Bakterien sitzen. Ihre Vernichtung vom Wurzelkanal aus ist unmöglich, ebenfalls trotzen sie einer Behandlung vom Fistelkanal aus. Um eine chirurgische Behandlung zu vermeiden, hat KUNERT versucht, durch Ab-

kapselung des Herdes zum Ziele zu kommen. Er wollte mittelst schwer schmelzbarer Schmelzbougies oder Paraffin die ganze Wurzel einhüllen und damit die Bakterienquelle abschliessen. Er hat aber damit keine Erfolge erzielt und kommt zu dem Resultat, dass, wenn nach gewissenhafter Wurzelbehandlung und Kauterisierung des Fistelkanals die Fistel sich nicht schliesst, „lediglich die Abtragung der Wurzelspitze und damit völlige Beseitigung der Bakterienquelle zum Ziele zu führen vermag".

Aber nicht immer sind pathologisch-anatomische Veränderungen an der Wurzelspitze die Ursache zur Fistelbildung. Auch Fremdkörper, die durch das Foramen ragen, wie etwa bei der Wurzelfüllung durchgestossene Points, ebenfalls die Enge des Kanals, die eine exakte Wurzelfüllung unmöglich macht, können zu Eiterungen Veranlassung geben. Besonders in letzterem Falle ist es, will man nicht Misserfolge erleiden, eine dringende Notwendigkeit, die Spitze bis zur Wurzelfüllung abzutragen. Auch Kunert machte zuerst, vor Einführung der Kokain-Adrenalin-Injektion, in der ersten Sitzung nur die Inzision und tamponierte fest mit Jodoformgaze, wiederholte dies sogar häufig zwei- bis dreimal und erreichte durch Quellung der Gaze Dehnung der Weichteile. Er konnte dann unter völliger Blutleere arbeiten, die Wurzelspitze trug er mit einem Rosenbohrer ab. Eine Naht legte er nicht, da er sie wegen des Weichteildrucks für überflüssig hielt. Von dem Vertikalschnitt kam auch er bald ab und führte nur noch den Bogenschnitt aus. Er erzielte stets Heilung per primam, nur wo Verletzungen des Zahnfleisches entstanden waren, fand kein Schluss der Wundränder statt. Deshalb verwirft er auch die Methode von Fryd, der das Zahnfleisch exzidiert. Er führt die Operation auch an den Molaren aus, 1905 sogar zweimal schon an oberen Weisheitszähnen. Um Nebenverletzungen zu vermeiden, lässt er den Bohrer einige Millimeter von der Spitze entfernt auf den Zahn wirken.

Auch Trauner, ebenfalls ein Schüler Partsch's, der sich für die Ausbreitung der operativen Behandlungsmethode in Österreich eifrig einsetzte, führte bereits 1906 die Wurzelspitzenresektion an den unteren Molaren aus. Wegen der ungünstigen anatomischen Verhältnisse geht auch er nicht auf die Spitze der Wurzel zu, sondern mehr auf ihr mittleres Drittel und erst von dort vorsichtig in die Tiefe. Was Partsch immer wieder betont, stellt auch Trauner bei der Wurzelspitzenoperation als conditio sine qua non auf: Notwendigkeit des Operierens im klaren Gesichtsfelde, unentbehrlich dazu künstliche Beleuchtung und geschulte Assistenz. Dadurch und durch genaueste Beachtung der anatomischen Verhältnisse kann unbedingt jede Nebenverletzung vermieden werden.

Als Assistent und Schüler PARTSCHS verwirft auch LUNIATSCHEK auf das Entschiedenste die allzu ängstlichen Bedenken WITZELS. Er beweist in seinen Arbeiten aus dem Jahre 1905, dass durch Sorgfalt und genügende Übersichtlichkeit beim Operieren leicht jede Gefahr einer Nebenverletzung vermieden werden kann. Nach seinen Erfahrungen sicherte aber selbst bei unfreiwilliger Eröffnung des Antrums eine leichte Tamponade bis zur Verheilung der Gewebsteile den vorläufigen Verschluss. Er macht hingegen auf die Gefahren einer allzu forcierten medikamentösen Behandlung aufmerksam; wie leicht, meint er, kann die Wirkung der ätzenden Medikamente sich auf das gesunde Gewebe erstrecken und dadurch Periostitiden hervorrufen. Aber auch er steht auf dem Standpunkt, dass erst nach versuchter medikamentöser Wurzelbehandlung ein operativer Eingriff in Frage kommt. Wo aber eine chronische Periodontitis schon so lange besteht, dass das um die Wurzelspitze herumreichende Bindegewebe durch die ständige Zufuhr von Entzündungserregern in lockeres Granulationsgewebe umgewandelt und im Knochen ein grösserer Defekt entstanden ist, da ist das Granulationsgewebe nicht mehr kräftig genug, die Entzündungserreger zu vernichten und sich selbst in festes Narbengewebe umzuwandeln. Eine Behandlung vom Wurzelkanal aus genügt dann nicht mehr, nur eine Eröffnung des Herdes kommt in Frage. LUNIATSCHEK wendet ebenfalls den PARTSCH'schen Bogenschnitt an. Muss der Knochen umfangreicher abgetragen werden, so nimmt er jedoch lieber den Schneidemeissel als den Bohrer. Die Abtragung der Wurzelspitze hält er nicht immer für unbedingt erforderlich. Er steht da auf dem Standpunkt von PARTSCH, der sagt:

„Ist die Wurzelspitze der gründlichen Entfernung des Granulationsherdes hinderlich, ist sie selbst durch ihre Erkrankung, durch umfangreiche Arrosion, durch Zahnsteinablagerungen die Quelle der Eiterung und die Ursache der Granulationsbildung, so muss sie natürlich fallen."

In seiner 1905 erschienenen Arbeit „Die Aufklappung der Schleimhautbedeckung der Kiefer" schildert PARTSCH noch einmal eingehend seine Operationsmethoden. Damals wendete er schon zur Anästhesierung eine $^1/_2$%ige Kokain-Adrenalin-Lösung an und vermochte dadurch im blutleeren Operationsfeld zu arbeiten. Er fordert möglichst glatte Durchtrennung der Schleimhaut mit einem scharfen Messer bis auf den Knochen, um nicht Schleimhaut und Submucosa isoliert von dem Periost abzutrennen und dadurch die Ernährung und Wiederanlegung der Knochenhaut an die Oberfläche des Knochens zu gefährden. Der Schleimhautlappen gibt für den Knochendefekt die beste und sicherste Bedeckung

und ermöglicht primäre Heilung. Deshalb ist Partsch von dem anfangs ausgeführten Vertikalschnitt vollkommen abgekommen, denn durch die Zerrung der Wundränder wurden ungünstige Heilerfolge erzielt, und er führt stets nur noch den Bogenschnitt konvex zum Zahnfleischrand aus. Dadurch bietet er dem Schleimhautlappen eine möglichst breite Ernährungsbasis. Auf das Fistelmaul nimmt er bei Führung des Schnittes keine Rücksicht.

Die früher angewendete Tamponade verwirft er jetzt ebenso wie die von Mayrhofer empfohlene Knochenplombe, denn durch die Tamponade wurde der Heilungsprozess unnötig hingezogen und durch die verzögerte Ausheilung der Wunde blieb zumeist eine tiefe Nische, auf deren Boden häufig die resezierte Wurzel freilag. Er legt nur den Schleimhautlappen fest auf den Defekt auf. Erst 1908 berichtet er, dass er die Schleimhaut durch Naht fixiert, um eine Zerrung und Verschiebung der Wundränder zu vermeiden. Als unerlässlich fordert er vor Abtragung der Wurzelspitze die endgültige Füllung des Wurzelkanals. Wenn die Granulationsmassen stark eitrig zerfallen waren, stäubt er antiseptisches Pulver, Jodoform oder Isoform, in die Wunde. Er lässt dann die Höhle voll Blut laufen und vereinigt die Wundränder durch zwei bis drei Nähte. Nur bei stark atrophischer Schleimhaut gelang ihm die Naht nicht immer.

Den von Partsch eingeführten Bogenschnitt wenden seine meisten Anhänger an, wenn auch viele in der Operationsmethode von ihm abweichen. So beschreibt Fischer seine Technik der Wurzelresektion, wobei er hauptsächlich betont, dass bei der Operationsmethode an den unteren Prämolaren wegen der unmittelbaren Nachbarschaft des Foramen mentale ganz besondere Vorsicht geboten sei (vgl. seine Veröffentlichungen aus dem Jahre 1906). Nach Führung des Bogenschnittes präpariert er den Schleimhautlappen vorsichtig vom Knochen ab und schneidet dann mit einer von ihm konstruierten Kreissäge die Knochenlamelle aus. Erst nach Entfernung der vorderen Knochenwand entschliesst er sich, ob er auch die Resektion der Wurzelspitze vornehmen will oder sich mit der Entfernung der Granulationen begnügt. Er hält überall da die Resektion für notwendig, wo die Wurzelspitze von Periost entblösst frei in die Abszesshöhle hineinragt, die Wurzel abnorm gestaltet oder stark gekrümmt ist, der Wurzelkanal infolge von Fremdkörpern oder durch Dentifikation unpassierbar ist oder wenn die Wurzelspitze einer aussergewöhnlich langen Wurzel durch die Maxillotomie nicht freigelegt, sondern noch von Knochen bedeckt und von Granulationsmassen umgeben ist. Die Wurzelspitzenresektion ist nach ihm dagegen unnötig, wenn die Wurzel

bis zur Spitze von lebendem Periost bedeckt und die Passage des Wurzelkanals unbehindert ist.

Um bei besonders langen Wurzeln unterer Prämolaren eine Verletzung des Nervus mentalis zu vermeiden, schneidet er erst den Teil des Wurzelkörpers aus, der nach Entfernung der Knochenlamelle durch die Kreissäge freigelegt ist. Er erreicht dadurch gute Übersichtlichkeit, dringt dann vorsichtig in die Tiefe und kann meist leicht das noch kurze Wurzelende mit einem Exkavator entfernen. Er hat dadurch stets eine Komplikation durch Verletzung des Nervus mentalis vermieden, allerdings unter Opferung eines grösseren Teils der Wurzel, was er wie folgt rechtfertigt:

„Übrigens wird durch die Amputation eines grösseren Teils des Wurzelkörpers meinem Dafürhalten nach die Funktionsfähigkeit eines solchen Zahns nicht beeinträchtigt, zumal die wirksamste Zahnbefestigungszone in der ersten Hälfte der Wurzel zervikalwärts gelegen ist."

Auch PARTSCH sagt:

„Selbst wenn grössere Partien der Wurzel entfernt werden müssten, bleibt der Rest der Wurzel und mit ihm der Zahn vollkommen leistungsfähig."

Die Füllung des Wurzelkanals nimmt FISCHER nach der Operation vor. Er füllt mit einer antiseptischen Zementpaste. Wegen des Substanzverlustes und der dadurch bedingten verzögerten Heilung hält er die Anwendung des Kreismessers zur Ausschneidung des Schleimhautlappens nicht für angebracht.

MASUR vertritt im Jahre 1906 die Ansicht, dass bei Ausführung der chirurgischen Wurzelbehandlung die Entfernung der Wurzelspitze nur in den seltensten Fällen notwendig sei. Er hat gute Erfolge erzielt auch ohne Resektion, nur durch Beseitigung der den Abszess unterhaltenden Ursachen, indem er Waschungen mit 50%iger Schwefelsäure macht, durch die er aufgelagerte Kalkkonkremente lösen und beseitigen will. Er glaubt auch, dass der Zahn durch den bei Entfernung der Wurzelspitze entstehenden Substanzverlust geschädigt werde. Sein Einwand, dass durch die Resektion die Festigkeit des Zahns beeinträchtigt werde, ist unberechtigt und vielfach widerlegt. Gerade durch gründliche Entfernung alles erkrankten Gewebes einschliesslich oft sogar eines beträchtlichen Teiles der Wurzelspitze ist es häufig gelungen, vorher gelockerte Zähne vollständig wieder zu festigen.

Der Breslauer Zahnarzt HÜBNER, ein Schüler PARTSCHS, hat im Jahre 1908 mit besonderem Nachdruck stets die Resektion der Wurzelspitze

gefordert, auch wo keine pathologischen Veränderungen an ihr zu entdecken sind. Er hat als erster auf Grund eingehenden Studiums resezierter Wurzelspitzen darauf hingewiesen, dass neben dem Hauptwurzelkanal Nebenkanäle bestehen können, die in einem zweiten Foramen apicale endigen. Dieser Nebenkanal bildete die Ursache für die Erkrankung, da er nicht gereinigt und gefüllt werden konnte. Das in ihm zurückbleibende septische Material übt einen dauernden Reiz auf das Periodontium und die Umgebung aus, daher sollte stets die Wurzelspitze entfernt werden.

Über Misserfolge nach Wurzelspitzenresektionen trotz regulärer Füllung des Wurzelkanals und vorschriftsmässiger Ausführung der Operation berichtet Euler (Heidelberg) im Jahre 1907. Er musste mehrere Monate nach der Operation den resezierten Zahn entfernen, da er locker wurde. Er führt es zurück auf Atrophia alveolaris praecox in ursächlichem Zusammenhang mit der Eröffnung des Alveolarfortsatzes.

Ein ganz bedingungsloser und begeisterter Anhänger der Wurzelspitzenresektion ist Metz (Meran), der im Jahre 1907 schreibt:

„Fort mit der konservierenden Behandlung bei Erkrankungen der Gewebspartien um das Wurzelgebiet, herbei mit der operativen Behandlung dieser Gebiete, die ja als solche leicht und einfach ist."

Er reseziert stets die Wurzelspitze der Übersichtlichkeit halber. Die Mosetig'sche Knochenplombe verwirft auch er.

Walkoff dagegen will die Wurzelresektion nur als ultima ratio gelten lassen, wenn die medikamentöse Behandlung, wie in fast allen Fällen, selbst schweren, nicht zum Ziel führt. An Hand von Röntgenbildern, die er im Jahre 1907 auf der 21. Jahresversammlung des Vereins bayerischer Zahnärzte in München demonstriert, führt er den Beweis, dass bei nur medikamentöser Behandlung vom Wurzelkanal eine Verkleinerung des Einschmelzungsherdes und Erneuerung der Knochensubstanz an der Wurzelspitze eintreten kann.

Diesen Standpunkt vertritt auch Konrad Cohn, der stets bemüht war, der chirurgischen Behandlung der chronischen Periodontitis weitere Anhänger zu verschaffen und in den Jahren 1907, 1909 und später Arbeiten darüber veröffentlicht hat. Aber auch er hält selbst bei grösseren pathologischen Veränderungen eine Rückbildung durch eine rein medikamentöse Behandlung für möglich, wenn es gelingt, durch den Fistelkanal mit Hilfe von antiseptischen Flüssigkeiten abgestorbene Gewebsteile und die Absonderungen des Krankheitsherdes zu entfernen. Für unmöglich aber hält er es, Zysten und grössere Abszesse ohne Fistelbildung auf diese Weise zur Ausheilung zu bringen. Auch da hält er

eine Operation eo ipso für geboten, wo man einen Erkrankungsherd in der Alveole wegen ungünstiger anatomischer Verhältnisse oder wegen eines soliden Verschlusses durch Stiftzahn oder feste Wurzelfüllung nicht durch den Wurzelkanal erreichen kann.

Bei Behandlung der unteren Molaren fürchtet er weniger die Gefahr, den Canalis mandibularis zu verletzen, als die Schwierigkeit, die Wurzelspitze freizulegen. Sie abzutragen hält er für fast unmöglich und rät in solchen Fällen lieber zur Resektion ausserhalb des Mundes und zur Replantation. Als Hauptbedingung fordert er einen aseptischen Wurzelkanal und soliden Verschluss desselben. Dies glaubte er am besten zu erreichen, wenn er die Wurzelfüllung erst während der Operation macht. Die Freilegung des Herdes nimmt er in der von PARTSCH angegebenen Weise vor. Sobald die Wurzelspitze klar sichtbar ist, spritzt er von der Kavität aus eine antiseptische Lösung durch den Wurzelkanal und die Wunde und füllt dann mit Zement. Er glaubt so eine solidere Füllung zu erzielen, da die in dem Kanal befindliche Luft durch das Durchspritzen durch das Foramen apicale entweichen kann. Erst nach der Füllung trägt er die Wurzelspitze ab.

In neuerer Zeit war es vor allen Dingen WILLIGER, der sich ganz auf den Boden von PARTSCH stellte und als sein eifrigster Schüler immer wieder auf die Unentbehrlichkeit des chirurgischen Arbeitens für den Zahnarzt hingewiesen hat. Ihm und seiner Schule verdanken wir eine immer grössere Vervollkommnung in der operativen Behandlungsmethode und ein immer weiteres Eindringen dieser Behandlungsart in die heutige Zahnärzteschaft. In seinen Veröffentlichungen vom Jahre 1909 an bis in die letzte Zeit kommt er immer wieder auf die Wurzelspitzenresektion zu sprechen und ist stets bemüht, die PARTSCH'sche Methode auszubauen und zu vervollkommnen.

Bei Ausführung der Operation zieht WILLIGER Leitungsanästhesie vor und macht nur zur Anämisierung eine lokale Injektion. Ein wichtiges und unerlässliches Hilfsmittel bei der chirurgischen Behandlung ist nach ihm die Röntgenaufnahme, durch die allein wir imstande sind, eine klare Diagnose zu stellen. In einer grossen Zahl der Fälle gelingt es dann noch, durch sachgemässe Wurzelbehandlung und Füllung die Ursache für die chronische Wurzelhautentzündung zu beseitigen und dadurch eine narbige Umwandlung des Granulationsherdes zu erzielen. Ist dies nicht möglich, dann kann nur die chirurgische Behandlung Erfolg bringen. In der Regel bevorzugt WILLIGER die Wurzelfüllung vor der Operation, und zwar eine solche, die im Röntgenbild deutlich sichtbar ist. Er pumpt dünn angerührtes Phosphatzement möglichst hoch in den Wurzelkanal hinauf

und schiebt einen ebenfalls in Zement getauchten Elfenbeinstift nach, bei weiten Kanälen, besonders bei den Eckzähnen, auch mehrere solcher Stifte. Sehr häufig beobachtet man dann bei der Resektion, dass der Point durch das Foramen hindurchragt. Die Elfenbeinpoints eignen sich besonders zur Wurzelfüllung, da sie sehr fein zugespitzt sind und auch in enge Kanäle recht hoch eingeführt werden können. Nach der Wurzelfüllung lässt Williger eine zweite Röntgenaufnahme machen zur Kontrolle, wie weit das Füllungsmaterial hinaufreicht. Die Wurzelspitze trägt er ab, wo die Füllung aufhört.

Bei allen Wurzelspitzenresektionen legt Williger den Hauptwert auf gründlichste Entfernung aller Granulationen. Die Wundhöhle wäscht er mit einer Borsäurelösung aus und bestäubt sie nach gründlicher Austrocknung fein mit Jodoformpulver. Dann lässt er sie sich langsam mit Blut füllen. Auch er sieht keine Vorteile in Anwendung der Mosetig'schen Knochenplombe, sondern zieht die Ausfüllung durch Blutgerinnsel vor. Das Blut organisiert sich bindegewebig und später knöchern. Röntgenbilder beweisen, dass häufig schon nach wenigen Monaten der neugebildete Knochen bis an die glatt abgeschnittenen Wurzeln heranreicht. In seltenen Fällen hat auch Williger nachträglich Resorptionen beobachtet, denen dann später der Zahn zum Opfer fiel.

Zur vielumstrittenen Frage der Abtragung der Wurzelspitze äussert sich Williger folgendermassen:

„Man soll sich in jedem Fall bei Wurzelspitzenresektionen bemühen, so wenig als möglich von der Wurzelspitze abzutragen und nur das unbedingt notwendige Stück zu opfern. Bei langwurzeligen Zähnen, wie z. B. den Eckzähnen, kann man aber unbesorgt bis zu 5 mm von der Wurzelspitze wegnehmen. Der springende Punkt bei der Resektion bleibt immer der, dass der Wurzelkanal bakteriendicht gefüllt sein muss. Wenn man mit Sicherheit alle Kanäle bis zur Spitze in dieser Weise füllen könnte, so könnte man auch die Wurzelspitze stehen lassen und brauchte nur die Granulationen (oder die Zystenauskleidungen) zu beseitigen. Eine solche Füllung ist aber nur in der Minderzahl der Fälle möglich, und es bleibt daher in der Mehrzahl der Fälle nichts anderes übrig als die Wurzelspitze abzutragen, so dass der ungefüllte Wurzelteil entfernt wird."

Bei zufälliger Eröffnung des Antrums empfiehlt Williger, jedes Spülen oder Sondieren zu unterlassen. Bei kleinen Verletzungen vernäht er die Schleimhautwunde, wie stets bei Resektionen. Handelt es sich aber um grössere Öffnungen, so deckt er den Defekt durch den Schleimhaut-Periostlappen und fixiert den Lappen durch Tamponade.

Ausführbar hält er die Wurzelspitzenresektion an beinahe allen Wurzeln, nur die beiden letzten Molaren bieten besonders im Unterkiefer wegen ihrer Lage zu grosse Schwierigkeiten. Da hält er Entfernung und Replantation für geeigneter.

Den radikalsten Standpunkt bei der Durchführbarkeit der Wurzelspitzenresektion vertritt wohl DEPENDORF, der im Jahre 1912 in besonderen Fällen sogar die Resektion an Milchzähnen fordert. An den bleibenden Zähnen hält DEPENDORF die Operation mit Ausnahme der dritten Molaren bei genügender Vorsicht stets für angebracht. Bei Ausführung der Operation richtet er sich ganz nach den Angaben von PARTSCH.

Sehr eingehende Arbeiten haben in neuerer Zeit WILLIGERS Schüler FAULHABER und NEUMANN über die Technik der Wurzelspitzenresektion und über ihre Erfolge veröffentlicht. In dem im Jahre 1912 erschienenen Buch von FAULHABER-NEUMANN „Die chirurgische Behandlung der Wurzelhauterkrankungen" schildert NEUMANN bis ins kleinste die Ausführung der Operation und die praktische Anwendung möglichst geeigneter Instrumente, wie sie WILLIGER als Schüler PARTSCHS teils von ihm übernommen, teils selbst angegeben hat, und wie sie auch heute unverändert im zahnärztlichen Universitätsinstitut in Berlin in Anwendung sind. Zur exakten Belichtung des Operationsfeldes wird stets eine Stirnlampe verwendet, bei deren Gebrauch ein Schattenwerfen durch die Hände oder den Kopf des Operateurs und dadurch eine Verdunkelung der Wunde unmöglich ist. Die Anästhesie wird hergestellt durch eine 1,5—2%ige Novokain-Suprarenin-Lösung, und zwar in der Regel durch Leitungsanästhesie und nachfolgende lokale Anästhesie. Den Kopf des Patienten bedeckt er mit einem aseptischen Laken, wie es auch PARTSCH schon nach den Angaben von J. WITZEL verwendet hat. Zur Fernhaltung der Lippen bedient er sich des MIDDELDORPF'schen Hakens, bei der Wange des von ihm angegebenen platten Hakens. Über das Instrumentarium schreibt NEUMANN:

„Zur Schnittführung vom Eckzahn bis zum letzten Molaren eignet sich wegen seiner kurzen Klinge besonders das Knochenmesser nach WILLIGER. Man kann mit ihm eine Verletzung der Lippe leichter als mit einem langklingigen Messer vermeiden. Für alle Fälle eignet sich das Lappenschnittmesser nach WILLIGER, das gleichzeitig als Raspatorium benutzt werden kann. Es besitzt eine sehr kurze Schneide, so dass Verletzungen mit ihm fast ausgeschlossen sind."

Zur Abhaltung des Schleimhautperiostlappens dienen die scharfen vier- und sechszinkigen Haken nach WILLIGER. Zum Ausbohren des

Knochens werden die sogenannten Witzelbohrer, d. h. Rosenbohrer mit einem Durchmesser von 3—5 mm verwendet.

Neumann rät beim Arbeiten in der Nähe der Oberkieferhöhle ganz besonders dazu, mit grossen Bohrern zu arbeiten, da man damit viel weniger leicht die Antrumschleimhaut verletzt als mit kleinen Bohrern.

Die Abtragung der Wurzelspitze geschieht mit Fissurenbohrer. Der Granulationsherd wird stets mit dem scharfen Löffel, der in verschiedenen Grössen angewendet wird, ausgekratzt. Bei Vernähung der Wundränder kommen der Nadelhalter nach Kader, Vömelseide Nr. 2 und Nadeln mit federndem Ör zur Anwendung.

Ein ganz besonderes Verdienst wegen Vervollkommnung der Methode gebührt Neumann, der durch sein Buch: „Die Wurzelspitzenresektion an den unteren Molaren" auch die Ausführbarkeit der chirurgischen Wurzelbehandlung an den Molaren des Unterkiefers bewiesen hat. Vor ihm hatten allerdings schon Partsch, Weiser, Kunert u. a. auf die Möglichkeit hingewiesen, auch untere Molaren zu resezieren. Auf den Witzel'schen Einwand, dass die Resektion zur Erhaltung der Mahlzähne wegen der damit verbundenen Gefahr nicht angewendet werden könne, antwortet er:

„Heute können wir sagen, gerade darin beruht die Stärke der Resektionsmethode, zu der uns unser Altmeister Partsch den Weg gezeigt hat, dass wir sie auch an den unteren Molaren mit bestem Erfolg und ohne Gefahr ausführen können."

Unerlässlich bei der Operation an den unteren Molaren ist aber die genaueste Kenntnis der topographischen Anatomie, der chirurgische Eingriff ist im allgemeinen der gleiche wie bei den anderen Zähnen. Nach Abhebung des Schleimhautperiostlappens, den er auf einen von ihm zu diesem Zweck angegebenen rechtwinklig abgebogenen achtzinkigen scharfen Haken genommen hat, entfernt Neumann die Knochenlamelle mit Meissel und Hammer. Nur wo der Knochen noch unversehrt ist, sowie bei starker Linea obliqua externa bohrt er zunächst eine dicke Knochenschicht fort und arbeitet erst dann mit Meissel und Hammer. Wie auch Trauner schon empfohlen hat, greift er die Wurzelspitze stets einige Millimeter unter der Spitze an. Bevor er die Wunde schliesst, macht er zur Kontrolle eine Röntgenaufnahme, um gewiss zu sein, die Wurzelspitze auch exakt abgetragen zu haben.

Seit uns Partsch als erster den Weg gewiesen hat, auch auf chirurgischem Gebiet zum Segen unserer Patienten tätig zu sein, haben sich durch unermüdliche Arbeiten die besten unserer Zahnärzte bemüht, der operativen Behandlungsmethode immer mehr Anhänger zu gewinnen. Partsch und seine Schüler — vor allem waren es Kunert und Luniatschek,

in neuerer Zeit WILLIGER und NEUMANN —, haben stets eifrig am Ausbau der Operationstechnik und vor allem an einer immer weiteren Indikationsstellung gearbeitet.

Anfangs kam die Wurzelspitzenresektion fast ausschliesslich zur Anwendung bei Zähnen, die an chronischer Wurzelhautentzündung erkrankt waren. Nur der Amerikaner SMITH hat wohl die Amputation der Wurzelspitze zu anderem Zwecke, wie schon erwähnt, zur Bekämpfung von Neuralgien, ausgeführt. In der Regel waren es fistelnde Zähne, die auf diese Weise geheilt wurden. Einig sind sich wohl alle Zahnärzte bis auf wenige ganz übereifrige in der Indikationsstellung darin, dass eine chirurgische Behandlung erst eingeleitet werden soll nach versuchter vergeblicher medikamentöser Behandlung. Bei einer grossen Reihe von Erkrankungen ist es uns heute allerdings möglich, an Hand einer Röntgenaufnahme sofort zu wissen, dass nur ein chirurgischer Eingriff Heilung bringen kann, und es bleibt uns daher oft erspart, den Patienten mit einer längeren zwecklosen Behandlung zu belästigen. Bei Einführung der Wurzelspitzenresektion, als man das photographische Bild noch nicht zur Unterstützung heranziehen konnte, war man lediglich auf den äusseren Befund angewiesen und musste danach seine Diagnose stellen.

WEISER war wohl der erste, der bestimmte Indikationen aufstellte und zwar forderte er im Jahre 1900 chirurgische Behandlung:

1. bei chronischem Alveolarabszess,
2. bei akutem Alveolarabszess,
3. bei hartnäckigen Fisteln,
4. bei kleineren Zahnwurzelzysten.

Später führte er auch bei Antrumempyem dentalen Ursprungs die Wurzelresektion nach PARTSCH aus.

PARTSCH selbst hat keine scharf umgrenzten Indikationen für die Ausführung der Wurzelspitzenresektion aufgestellt, erst seine Schüler formulierten die besonderen Voraussetzungen für den operativen Eingriff.

So verlangt KUNERT im Jahre 1905 die Wurzelspitzenresektion in folgenden Fällen:

1. Bei chronischem Alveolarabszess mit Fistelbildung, wo sich die Fistel weder auf Wurzelbehandlung mit einfacher Wurzelfüllung, noch auf die nach etwa 14 Tagen angeschlossene Kauterisierung des Fistelkanals hin schliesst;

2. bei chronischen Erkrankungen des periapikalen Gewebes, hervorgerufen durch Fremdkörper, die durch das Foramen apicale ragen (Nervnadeln, Points, Wurzelkanalerweiterer);

3. gelegentlich bei sogenannten blinden Abszessen, wenn der Patient nach der Wurzelfüllung wieder Beschwerden hat;

4. bei akut entzündlichen Vorgängen, die besonders durch durchgeschobenes Wurzelfüllungsmaterial begründet sind;

5. bei akuter Periodontitis, wenn sehr heftige Schmerzen auftreten, der ganze entzündliche Prozess sich aber im Anfangsstadium befindet.

Ungefähr die gleichen Indikationen stellt Luniatschek auf, er hält aber noch die sofortige Resektion ebenfalls für angezeigt, wenn an einem verschlossenen Zahn, bei dem wegen schwieriger anatomischer Verhältnisse der Wurzelkanal schlecht passierbar ist, eine Wurzelhautentzündung auftritt.

Ein besonderes Verdienst gebührt Williger, der die Indikationsstellung zur Wurzelspitzenresektion im Jahre 1912 noch dadurch erweiterte, dass er einen chirurgischen Eingriff forderte zur Entfernung von Fremdkörpern aus den Wurzelkanälen und der dadurch eine ganze Reihe von Zähnen dauernder Heilung entgegengeführt hat. Führt er zu diesem Zwecke die Wurzelspitzenresektion aus — es handelt sich meistens um abgebrochene Nervnadeln oder Bohrer —, so macht er natürlich vor dem Eingriff keine Wurzelfüllung. Nach Eröffnung des Herdes trägt er die Wurzelspitze ab und schrägt sie zwecks guter Übersichtlichkeit nach vorn und unten ab. Mit einem geeigneten Instrument stösst er dann von der Kavität aus den Fremdkörper nach oben durch. Nach gründlicher Desinfizierung füllt er den Kanal in der gewohnten Weise. Ist kein Granulom oder keine Zyste an der Wurzelspitze vorhanden, so schneidet er nach Freilegung der Wurzelspitze mit einem Fissurenbohrer eine flache Rinne in den Knochen in der Verlängerung der Längsachse des Zahns. Stösst er dann vom Zahn aus den Fremdkörper nach oben, erscheint dieser in der Rinne und kann mit einer Pinzette entfernt werden. Sollte es nicht gelingen, den Fremdkörper aus dem Wurzelkanal zu entfernen, macht Williger einen anderen Vorschlag. Er trägt ebenfalls ein schräges Stück der Wurzel ab, schafft mit dem Winkelstück eine kleine, mit Unterschnitten versehene Kavität auf der Wurzelquerschnittfläche, füllt diese mit Amalgam oder Paraffin und verschliesst dadurch den Wurzelkanal gegenüber dem Knochen bakteriendicht, er macht so den Fremdkörper im Wurzelkanal unschädlich.

Auch Schuster in Leipzig veröffentlicht im Jahre 1913 einen Bericht über Entfernung von Fremdkörpern aus den Wurzelkanälen. Er macht ebenfalls zu diesem Zweck einen chirurgischen Eingriff, um aber diesen unter möglichster Schonung der Zahnsubstanz auszuführen, macht er

nicht eine „Resektion", sondern eine „Sektion" der Zahnwurzel. Die Schleimhautaufklappung führt er nach PARTSCH aus und legt sich dann mit dem Meissel fensterartig einen Teil der Wurzel frei. Mit einem ganz feinen Rosenbohrer schneidet er die Wurzel in der Längsrichtung bis zum Wurzelkanal auf und stösst den Fremdkörper mit einer feinen gebogenen starren Sonde in das Pulpencavum durch. Den entstandenen Defekt in der Wurzel deckt er mit Zinngold. Um den Wurzelkanal zur Weiterbehandlung nicht unpassierbar zu machen, führt er während des Füllens eine Sonde ein. Nur bei krankhaften Veränderungen am Knochen und an der Wurzelhaut legt er die Wurzelspitze frei und macht dann auch durch die Zinngoldfüllung einen soliden Verschluss des Wurzelkanals.

WILLIGERS Indikationsstellung lautet folgendermassen:

1. Die granulierende Wurzelhautentzündung an erhaltungswürdigen Zähnen, wenn sie durch Behandlung vom Wurzelkanal aus nicht zu beheben geht.
2. Palatinale Abszesse, die von den oberen seitlichen Schneidezähnen ausgehen.
3. Fremdkörper, welche durch das Wurzelloch gestossen sind (Nadeln, Guttaperchaspitzen).
4. Frakturen der Zähne im Wurzelteil.
5. Seitliche Perforierungen der Wurzeln durch abgeirrte Bohrer.
6. Abgebrochene Nadeln in den Wurzelkanälen.
7. Radikuläre Zysten.

Dies ist wohl heute die allgemein gültige Indikationsstellung und sie wird nur noch von WILLIGERS Schüler FAULHABER darin erweitert, dass dieser die Wurzelspitzenresektion auch ausführt an Frontzähnen und Bicuspidaten mit granulierender Periodontitis, die als Brückenpfeiler benutzt sind, ausserdem mit Rücksicht auf die sozialen Verhältnisse der Patienten. Es handelt sich da hauptsächlich um Patienten, die beruflich stark in Anspruch genommen sind und nicht wegen eines wurzelkranken Zahns eine oft zu wiederholende Behandlung durchmachen können.

Ungeheuer wichtig ist die Indikationsstellung, die chirurgische Behandlung fordert an wurzelkranken Zähnen, die Kronenträger sind. Bleibt es doch dadurch häufig erspart, grosse Brückenarbeiten zu entfernen. Besonders FAULHABER, WILLIGER und NEUMANN waren es, die auf diese Methode hingewiesen und am Ausbau der Operationstechnik in diesem besonderen Falle gearbeitet haben. Der Granulationsherd um die Wurzelspitze ist meistens bedingt durch mangelhafte Wurzelfüllung, auch der Metallstift des Zahnersatzes reicht häufig bei weitem nicht an

die Wurzelspitze heran. Die Schleimhautaufklappung, Freilegung und Ausräumung des Granulationsherdes geschieht wie stets. Ist die solide Wurzelfüllung zu weit von der Spitze entfernt und würde eine zu starke Resektion die Festigkeit des Zahnes gefährden, dann führen Williger und seine Schüler „die Wurzelfüllung von oben" aus, freilich unter Verzicht auf eine kunstgerechte Säuberung des Kanals. Williger schreibt 1914:

„Es werden so die noch im Wurzelkanal befindlichen Keime gewissermassen eingesperrt und können also (theoretisch gedacht) Schaden nicht mehr anrichten. Mit der Theorie stimmt die Praxis glücklicherweise in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle überein . . . Es gewährt eine grosse Befriedigung, in systematischer Anwendung der von unserem Altmeister Partsch gegebenen Regeln langwierige oder lästige Eiterungen zu beseitigen, ohne dass man dabei den Bestand der Ersatzarbeit zu gefährden braucht."

Eine Modifikation in Ausführung der „Wurzelfüllung von oben" schlägt im Jahre 1914 Hippel vor, der überhaupt ein Gegner der Resektion der Wurzel ist, besonders aber in den Fällen, wo es sich um Ersatzträger handelt. Er schreibt:

„Die vollständige Entfernung der Granulationen auch hinter der in die Granulationshöhle hineinragenden Wurzelspitze kann technisch keine unüberwindliche Aufgabe sein . . . Die einzige Voraussetzung dafür ist ein zweckmässiges Instrumentarium."

Er benutzt zwei scharfe Löffel, die in einem stumpfen, fast rechten Winkel über die Kante und in einer gegen das Löffelcavum leicht konkaven Krümmung über die Fläche hin abgebogen sind, der eine nach rechts, der andere nach links. Mit diesen Löffeln will er vollständig und sicher alle Granulationsmassen auch bei weit hineinragender Wurzelspitze entfernen können. Ist eine exakte Wurzelfüllung nicht möglich, oder handelt es sich um Ersatzträger, die oberhalb des Kronenstiftes nicht gefüllt sind, führt er wie Williger und Neumann die, wie er es bezeichnet, „retrograde Wurzelfüllung" aus. Er reseziert jedoch nicht oder nur in einigen Fällen bei Wurzelkrümmung den äussersten gekrümmten Teil der Wurzelspitze, führt von oben eine Millernadel in den Kanal und schneidet unter ihrer Leitung die vordere Wand des Kanals mit einem feinen Rosenbohrer auf bis zur festen Wurzelfüllung. Er reinigt den ungefüllten Teil des Kanals und füllt mit Amalgam. Er gibt seiner Methode den Vorzug, weil sie die Wurzel ungeschwächt lässt und zugleich in ganzer Ausdehnung fest verschliesst.

So hat es in steter Arbeit die Partsch-Williger'sche Schule erreicht, die anfangs eng gezogenen Grenzen der Indikationsstellung zum

operativen Eingriff immer mehr zu erweitern und der chirurgischen Behandlung zu immer grösserer Berechtigung zu verhelfen. Bei Einleitung eines operativen Eingriffes müssen wir uns aber stets dessen bewusst sein, was auch FAULHABER besonders betont:

„Nur die sorgfältigste Indikationsstellung und die peinlichste Gewissenhaftigkeit berechtigen uns zur chirurgischen Behandlung der Wurzelhauterkrankungen, denn nur unter diesen Vorbedingungen können wir Erfolge erzielen."

Durch die Möglichkeit, unter wirklich vollständiger Anästhesie arbeiten zu können, unterstützt durch die Vervollkommnung in der Röntgentechnik haben wir heute Mittel an der Hand, die operativen Eingriffe schmerzlos und sicher auszuführen. Mit welch grossen Schwierigkeiten hatte man früher bei Wurzelspitzenoperationen zu kämpfen! Allerdings wurde die Röntgenphotographie schon im gleichen Jahre, in dem RÖNTGEN seine segensreiche Erfindung machte, auch in der Zahnheilkunde eingeführt, und schon im Jahre 1897 haben ALBRECHT und SCHÄFFER-STUCKERT in Frankfurt a. M. durch Einlegen kleiner Platten in die Mundhöhle Kiefer- und Zahnaufnahmen gemacht. Aber erst den unermüdlichen Arbeiten von GEIST-JAKOBY, PORT, PECKERT, DIECK und anderen verdanken wir eine immer mehr sich entwickelnde Technik in der Röntgenphotographie und dadurch eine wertvolle Hilfeleistung für die Diagnosestellung, so dass wir über die Anwendung der geeigneten Therapie nicht mehr im Zweifel zu sein brauchen.

Wie spät die allgemeine Einführung der Röntgenphotographie kam, ersieht man daraus, dass PARTSCH noch im Jahre 1905 im zahnärztlichen Institut zu Breslau keinen Röntgenapparat besass.

Ein fast noch wertvolleres Hilfsmittel bei der Ausführung der Wurzelspitzenresektion besitzen wir in der Möglichkeit zur Herstellung einer absoluten Anästhesie verbunden mit einer vollkommenen Anämie und zwar durch die Anwendung des Novokain-Suprarenins. Das Novokain wurde zuerst im Jahre 1905 von EINHORN dargestellt. Der eifrigste Vorkämpfer für die Einführung der Novokainlösung war BRAUN in Zwickau. Die grössten Vorteile erwachsen uns aus dem Zusatz der Nebennierenpräparate, durch die es uns ermöglicht ist, unter vollständiger Blutleere und dadurch in einem vollkommen übersichtlichen Operationsfeld zu arbeiten. Natürlich nützt uns das Mittel allein nichts ohne eine absolute Beherrschung der Injektionstechnik. Einen wertvollen Wegweiser zur Ausführung sowohl der Leitungs- wie der örtlichen Anästhesie gibt uns WILLIGER in seiner „Zahnärztlichen Chirurgie"

Durch die modernen Hilfsmittel und durch eine immer mehr ausgebildete Technik in der Ausführung der Operation selbst war es möglich, dass die Wurzelspitzenresektion immer mehr und mehr Allgemeingut der Zahnärzte wurde. Nur durch diese Operation sind wir imstande, eine Reihe von Erkrankungen der Zähne vollkommen auszuheilen, ohne wie früher den Zahn opfern zu müssen. Denn Entfernung eines Zahns bedingt immer Veränderungen am Kiefer, an den Nachbarzähnen und Antagonisten, also eine Schädigung des Patienten.

Wer bisher die Vornahme von Resektionen scheute, sollte sich das Wort von Partsch vor Augen halten:

„Es ist nicht die Freude am Operieren, wie man mir unterzuschieben scheint, sondern es ist der ernste Wille, auch dort noch sichere Heilung zu bringen mit Erhaltung des Zahns, wo sie früher mit Opferung desselben erkauft werden musste."

Literaturverzeichnis.

1. Claude-Martin: Bericht auf dem Kongress von Algier 1881 (Ref.), Dental Cosmos 1915.
2. Cohn: Prakt. Erfahrungen mit der Wurzelspitzenresektion, D. Z. W. 1907, S. 640.
   — Über Wurzelresektion. D. Z. W. 1909.
   — Kursus der Zahnheilkunde, 1911.
3. Dependorf: Die Wurzelresektion, ihre Indikation und Operationstechnik. Zahnärztl. Kalender, Berlin 1912.
4. Dunn: Alveolarabszess, behandelt durch Amputation der Wurzeln. (Ref.) D. M. f. Z. 1886, S. 32.
5. Euler: Die Entwicklung der konservierenden Zahnheilkunde in Deutschland während der letzten zwei Jahrzehnte. Odontologische Blätter 1907/8, Nr. 9/10.
6. Farrar: Dental Cosmos 1880.
7. Faulhaber-Neumann: Die chirurgische Behandlung der Wurzelhauterkrankungen, Berlin 1912.
8. Fischer: Die chirurgische Wurzelbehandlung, Maxillotomie und Wurzelresektion, D. M. f. Z. 1906, S. 419.
   — Über Wurzelresektion, D. Z. W. 1906.
   — Die lokale Anästhesie in der Zahnheilkunde, Berlin, 1914.
9. Fryd: Über Wurzelresektion, D. Z. W 1905, Nr. 2, S. 18.
10. Grayston: On the treatment of alveolar-abszess. (Ref.), D. M. f. Z. 1887, S. 154.
11. Hippel: Zur Technik der Granulom-Operation, D. M. f. Z. 1914.
12. Hübner: Verhandlungen des Zentralvereins deutscher Zahnärzte, D. M. f. Z. 1908, S. 587.
13. Kunert: Über Wurzelresektion, D. M. f. Z. 1905, S. 3.
14. Luniatschek: Die Resektion der Wurzelspitze. Öst.-Ung. Vjschrift f. Z. 1905, S. 557.
15. Masur: Zur Wurzelresektion, D. M. f. Z. 1906.
16. Mayrhofer: Zur Wurzelspitzenresektion, D. Z. W. 1905, Nr. 6
   — Die Technik der Wurzelspitzenresektion, Öst. Ztg. f. Stom., 1906, Nr. 9.
   — Wurzelresektion von aussen bei Kinnfistel, mit Bemerkungen über die Indikationsstellung für diese Operation. Öst.-Ung. V. f. Z. 1917.
   — Wangenfistel, Heilung mit Erhaltung des schuldigen Zahns durch Wurzelresektion von aussen mit Jodoformknochenplombe, Öst.-Ung. V. f. Z. 1906.

17. METZ: Indikationsstellung zur Wurzelspitzenresektion, D. M. f. Z. 1907, S. 183.
18. NEUMANN: Die Wurzelspitzenresektion an den unteren Molaren, Berlin 1915.
— Beitrag zur Wurzelspitzenresektion an den unteren Molaren, D. M. f. Z. 1917, S. 554.
19. PARTSCH: 3. Bericht der Poliklinik f. Zahn- u. Mundkrankh. d. zahnärztl. Inst. d. Univ. Breslau, D. M. f. Z. 1896.
— Über Wurzelresektion. D. M. f. Z. 1898, S. 80.
— 4. Bericht d. Polikl. f. Zahn- und Mundkrankh. d. z. Inst. d. Univ. Breslau, D. M. f. Z. 1899, S. 348.
— Die Aufklappung der Schleimhautbedeckung der Kiefer, D. M. f. Z. 1905, S. 593.
— Die chronische Wurzelhautentzündung. Deutsche Zahnheilk. in Vorträgen, 1908, Heft 6.
20. PORT: Die zweizeitige Wurzelresektion, Korr.-Bl. f. Z. 1904, Heft 1.
21. PORT-PECKERT: Über die Röntgenphotographie in d. Zahnheilkunde, Deutsche Zahnheilk. in Vorträgen, 1909, Heft 11.
22. RHEIN: Amputation der Zahnwurzeln (Ref.), Öst.-Ung. V. f. Z. 1891.
— Über die Behandlung des akuten und chron. Alveolarabszesses, Korr.-Bl. f. Z. 1897, Heft 4.
23. SACHSE: Ein Fall von operativ behandelter Zahnfistel, D. M. f. Z. 1898, S. 348.
— Weitere Erfahrungen über d. op. Behandlung d. erkrankten Wurzelspitze, D. M. f. Z. 1899.
24. SCHUSTER: Die Sektion der Zahnwurzel. D. M. f. Z. 1913, S. 43.
25. SMITH, Dental Cosmos. 31. Jahrg. S. 792.
26. TRAUNER: Wurzelspitzenresektion an unteren Mahlzähnen, Öst.-Ung. V. f. Z. 1906, S. 45.
27. WEISER: Die Resultate der radikalen Behdlg. d. Alv.-Abszesses u. d. Zahnwurzelzyste bei Konserv. d. Zahns, Öst.-Ung. V. f. Z. 1900, S. 546.
— D. M. f. Z. 1901, S. 316.
— Öst.-Ung. V. f. Z. 1904.
— Meine Stellungnahme zur A. WITZEL'schen Methode der Wurzelspitzenresektion, Korr.-Bl. f. Z. 1905.
28. WHITE: Bericht auf d. int. zahnärztl. Kongr. in Chikago 1893, über d. Behdlg. chron. Alv.-Abszesse (Ref.), Korr.-Bl. f. Z. 1893.
29. WILLIGER: Die chir. Behdlg. d. chron. Wurzelhautentzündung. Vortrag geh. auf d. 5. int. zahnärztl. Kongr. Berlin 1909.
— Zahnärztliche Chirurgie. Leipzig 1915.
— Mundschleimhaut u. Kiefererkrankungen als Folge v. Kronen- u. Brückenarbeiten, Korr.-Bl. f. Z. 1914, S. 22.
— Eine neue Indikation zur Wurzelspitzenresektion Entfernung von Fremdkörpern aus Wurzelkanälen, Korr.-Bl. f. Z. 1912, Heft 3.
30. WITZEL, ADOLF: Beiträge z. Behdlg. d. Alv.-Zahnfleischfistel. Korr.-Bl. f. Z. 1905, S. 97.
31. WOODHOUSE: Odontolog. Gesellschaft von Grossbritannien (Ref.), Korr.-Bl. f. Z. 1893, Heft 4.